

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-107212

(43)Date of publication of application : 09.04.2003

(51)Int.Cl.

G02B 5/02
F21V 8/00
G02F 1/1335
G02F 1/13357
G09F 9/00
G09F 9/35
// F21Y103:00

(21)Application number : 2001-295618

(71)Applicant : KEIWA INC

(22)Date of filing : 27.09.2001

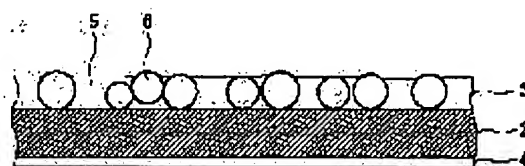
(72)Inventor : OKABE MOTOHIKO
MINEO YUTAKA

(54) OPTICAL SHEET AND BACK LIGHT UNIT USING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical sheet which can intercept electromagnetic waves and to provide a back light unit which can reduce the thickness, the weight and the loss of rays of a liquid crystal display device.

SOLUTION: The optical sheet 1 has a transparent base layer 2 and an optical layer 3 having an optical function and further has a transparent metal oxide film 4 having conductivity deposited on the sheet 1. The metal oxide film 4 is preferably formed by vapor deposition. The metal oxide film 4 is preferably an ITO vapor deposition film. The surface resistance of the metal oxide film 4 is preferably controlled to $\geq 5 \Omega/(\text{square})$ and $\leq 500 \Omega/(\text{square})$. The metal oxide film 4 may be deposited on the top face and/or the back face of the base layer 2 or may be deposited on the top face and/or the back face of the optical sheet 1.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention has predetermined optical functions, such as diffusion, condensing, refraction, and an echo, and relates to the suitable optical sheet especially for the back light unit of a liquid crystal display, and the back light unit using this.

[0002]

[Description of the Prior Art] The back light method which a liquid crystal display illuminates a liquid crystal layer from a tooth back, and is made to emit light spreads, and the underside side of a liquid crystal layer is equipped with the back light unit. Generally, this back light unit 20 has equipped the lamp 21 of the shape of a rod as the light source, the light guide plate 22 tabular [rectangular] arranged so that an edge may meet this lamp 21, and the optical sheet 23 of two or more sheets by which the laminating was carried out to the front-face side of this light guide plate 22, as shown in drawing 3 (a). This optical sheet 23 has specific optical functions, such as refraction and diffusion, respectively, and, specifically, the prism sheet 25 arranged in the front-face side of the optical diffusion sheet 24 arranged in the front-face side of a light guide plate 22 and the optical diffusion sheet 24 corresponds.

[0003] If the function of this back light unit 20 is explained, more nearly first than a lamp 21, it will be reflected on the reflective dot or the reflective sheet (not shown), and each side face of light guide plate 22 rear face, and outgoing radiation of the beam of light which carried out incidence to the light guide plate 22 will be carried out from light guide plate 22 front face. Incidence of the beam of light which carried out outgoing radiation from the light guide plate 22 is carried out to the optical diffusion sheet 24, it is diffused and outgoing radiation is carried out from optical diffusion sheet 24 front face. Then, incidence of the beam of light by which outgoing radiation was carried out from the optical diffusion sheet 24 is carried out to the prism sheet 25, and outgoing radiation is carried out by prism section 25a formed in the front face of the prism sheet 25 as a beam of light of the distribution which shows a peak in the abbreviation right above direction. Thus, the beam of light by which outgoing radiation was carried out from the lamp 21 is refracted so that it may be spread with the optical diffusion sheet 24 and the prism sheet 25 may show a peak in the abbreviation right above direction, and it illuminates the whole liquid crystal layer surface which is not illustrating the upper part further.

[0004] Moreover, although not illustrated, in consideration of condensing properties, such as the above-mentioned prism sheet 25, there is also a back light unit which arranged further the optical sheets 23, such as an optical diffusion sheet and a prism sheet.

[0005] As an optical diffusion sheet 24, as generally shown in drawing 3 (b), the thing equipped with the transparent base material layer 26 made of synthetic resin and the optical layer 27 which has the optical diffusibility by which the laminating was carried out to the front face of this base material layer 26 is used, and this optical layer 27 has the structure which the light diffusion agents 29, such as a resin bead and a glass bead, distributed in the binder 28. Moreover, as a prism sheet 25, as shown in drawing 3 (a), what has a transparent base material layer made of synthetic resin and prism section (it is equivalent to optical layer) 25a of the shape of the triangle pole which protruded on the front face of this base material layer in the shape of a stripe on one or another object is used. That is, the optical sheet 23 of the back light unit 20 is constituted so that a predetermined optical function may be done so, and what added functions other than an optical function intentionally does not recognize [the sheet] current existence.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] On the other hand, the electromagnetic wave has come out from the lamp 21, the inverter, etc., blurring, a flicker, etc. occur on a liquid crystal display screen by this electromagnetic wave, or the liquid crystal display with which the above-mentioned back light unit 20 was incorporated has it which makes other instruments produce incorrect actuation as a noise. In order to prevent this inconvenience, a liquid crystal display is conventionally equipped with an ITO vacuum evaporatio film, or the electromagnetic wave is covered by arranging tapes, such as a copper plate metallurgy foil, silver foil, and copper foil. However, with these electromagnetic wave

electric shielding means, in order to add members other than optical function part material, the thickness and weight increase of a liquid crystal display are invited, as a result there is fear of the increment in a beam-of-light loss.

[0007] This invention is made in view of such inconvenience, and aims at offer of the back light unit which can reduce the optical sheet which can cover an electromagnetic wave and the thickness of a liquid crystal display, weight, and a beam-of-light loss.

[0008]

[Means for Solving the Problem] Invention made in order to solve the above-mentioned technical problem is an optical sheet equipped with a transparent base material layer and the optical layer which has an optical function, and is an optical sheet characterized by carrying out the laminating of the transparent metallic-oxide film which has conductivity further. Here, a "base material layer" is a layer for holding the reinforcement as an optical sheet, a configuration, etc., and although an "optical layer" is a layer for doing so predetermined optical functions, such as diffusion, condensing, refraction, and an echo, it is a concept included also when both layers are not distinguished clearly but are fabricated by one. Moreover, "transparence" is a concept which is not limited transparently and colorlessly but contains colored transparence, translucence, etc.

[0009] According to the optical sheet concerned, the electromagnetic wave generated from a lamp etc. with the metallic-oxide film in which the laminating was carried out by the optical layer in addition to doing a predetermined optical function so, and which has conductivity can be covered. Therefore, the effect of blurring and a flicker of the liquid crystal display screen by the electromagnetic wave, the incorrect actuation over other instruments, etc. can be prevented. Moreover, since the metallic-oxide film for electric shielding of an electromagnetic wave is transparent, the beam-of-light loss by the metallic-oxide film is reduced, and it does not become the trouble of the above-mentioned optical function.

[0010] The above-mentioned metallic-oxide film is good to carry out a laminating by vacuum evaporatio^{no}. According to this vacuum evaporatio^{no}, the laminating of the metallic oxide can be carried out thinly and precisely. Therefore, the screening of the above-mentioned electromagnetic wave is promoted and a reduction operation of the beam-of-light loss by the metallic-oxide film is also promoted.

[0011] It is good to use ITO as a metallic oxide which constitutes the above-mentioned metallic-oxide film. This ITO (indium oxide tin) is suitable as a shielding material of the electromagnetic wave which is excellent in conductivity and transparency and carries out a laminating to an optical sheet.

[0012] As surface electrical resistance of the above-mentioned metallic-oxide film, below 500ohms / ** are desirable more than 5ohms / **. Thus, by making into the above-mentioned range surface electrical resistance of the metallic-oxide film which carries out a laminating to an optical sheet, the screening of the above-mentioned electromagnetic wave can be effectively done so.

[0013] The above-mentioned metallic-oxide film is good for the front face and/or rear face of a base material layer to carry out a laminating. Usually, since the front face and rear face of a base material layer are smooth, they are the easiest to carry out the laminating of the metallic oxide to this base material layer on manufacture. Moreover, in the component of an optical sheet, since reinforcement, thermal resistance, etc. are the highest, a base material layer can make the highest temperature of a laminating object (base material layer) at the time of the laminating of the metallic-oxide film, can raise the conductivity of the metallic-oxide film, as a result can improve the screening of an electromagnetic wave.

[0014] On the other hand, the laminating of the above-mentioned metallic-oxide film may be carried out to a front face and/or a rear face (the front face and/or rear face of an optical sheet). Thus, the screening of the above-mentioned electromagnetic wave can be effectively done so by carrying out the laminating of the metallic-oxide film to the outside surface of an optical sheet.

[0015] It is good for the above-mentioned optical layer to carry out the laminating of the above-mentioned metallic-oxide film to the so-called bead coating type which has a binder and the light diffusion agent distributed in this binder of optical diffusion sheet. Since it considers making homogeneity diffuse the transmitted light as an essential function in the case of an optical diffusion sheet, even if transparency falls somewhat by the laminating of the metallic-oxide film, there is little evil from the field of optical diffusibility.

[0016] Moreover, the above-mentioned optical layer may carry out the laminating of the above-mentioned metallic-oxide film to the prism sheet which has the triangle pole-like prism section in the shape of a stripe. Since a prism sheet is usually arranged in the front-face side of a back light unit, by carrying out the laminating of the above-mentioned metallic-oxide film to a prism sheet like this means, it can cover an electromagnetic wave in the place nearest to a liquid crystal panel, and can suppress blurring of a liquid crystal display screen, and a flicker effectively.

[0017] Furthermore, it can have further the sticking prevention layer which a bead distributes in a binder to an opposite hand an optical layer side on the basis of the above-mentioned base material layer. By this sticking prevention layer, sticking of the optical sheet concerned, the light guide plate arranged in piles is prevented, and the interference figure

and brightness nonuniformity which are produced on a liquid crystal display screen by sticking are stopped.

[0018] Therefore, in the back light unit for liquid crystal displays which is made to distribute the beam of light emitted from a lamp, and is led to a front-face side, if it has the above-mentioned optical sheet, the ITO vacuum evaporation film currently used for the conventional liquid crystal display can be omitted, and thin-shape-izing, lightweight-izing, and the improvement in brightness in a liquid crystal display can be promoted.

[0019]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained in full detail, referring to a drawing suitably. Drawing 1 is the typical sectional view showing the optical sheet concerning 1 operation gestalt of this invention, and drawing 2 is a typical sectional view in which the optical sheet of drawing 1 shows the optical sheet of a different gestalt.

[0020] The optical sheet 1 of drawing 1 is specifically an optical diffusion sheet, and is equipped with the base material layer 2, the optical layer (optical diffusion layer) 3 by which a laminating is carried out to the front face of this base material layer 2, and the metallic-oxide film 4 by which the laminating was carried out to the rear face of the base material layer 2.

[0021] Since the base material layer 2 needs to make a beam of light penetrate, it is formed from transparency, especially transparent and colorless synthetic resin. Especially as synthetic resin used for this base material layer 2, it is not limited and polyethylene terephthalate, polyethylenenaphthalate, acrylic resin, a polycarbonate, polystyrene, polyolefine, cellulose acetate, a weatherproof vinyl chloride, etc. are mentioned. Especially, polyethylene terephthalate with high thermal resistance, polyethylenenaphthalate, and a polycarbonate are desirable. In addition, the interior of the base material layer 2 may be made to carry out distributed content of the inorganic ultrafine particles, such as colloidal silica, a colloidal aluminum oxide, a colloidal calcium carbonate, a smectite, a mica, titanium oxide, oxidization zircon, antimony oxide, a zinc oxide, magnesium oxide, talc, an alumina, a barium sulfate, and asbestos, for [, such as thermal resistance and dimensional stability,] improvement.

[0022] Although especially the thickness (average thickness) of the base material layer 2 is not limited, it is preferably set to 35 micrometers or more 250 micrometers or less 10 micrometers or more 500 micrometers or less, for example. When coating of the resin constituent for forming the optical layer 3 as the thickness of the base material layer 2 is under the above-mentioned range is carried out, inconvenience, like becoming easy to generate curl and handling becomes difficult occurs. On the contrary, if the thickness of the base material layer 2 exceeds the above-mentioned range, the brightness of a liquid crystal display may fall, and the thickness of a back light unit becomes large, and it will become contrary to the demand of thin-shape-izing of a liquid crystal display.

[0023] The optical layer 3 consists of a binder 5 and a light diffusion agent 6 distributed in this binder 5. Thus, abbreviation homogeneity can be made to diffuse the beam of light which penetrates this optical layer 3 on a side front from a background with the dispersed light diffusion agent 6. Moreover, a beam of light can be better diffused by making the upper bed of a light diffusion agent 6 project from a binder 5. In addition, although especially the thickness (thickness of binder 5 part except a light diffusion agent 6) of the optical layer 3 is not limited, it considers, for example as 1-micrometer or more 30-micrometer or less extent.

[0024] As synthetic resin used for a binder 5, acrylic resin, polyurethane, polyester, fluororesin, silicone system resin, polyamidoimide, an epoxy resin, etc. are mentioned, for example. Moreover, a stabilizing agent, others, for example, a plasticizer, a degradation inhibitor, a dispersant, etc. may be blended with a binder 5. [polymer / above-mentioned] Since the synthetic resin used for a binder 5 needs to make a beam of light penetrate, it is made into transparency, and especially its colorless transparency is desirable.

[0025] A light diffusion agent 6 is a particle which has the property to diffuse a beam of light, and is divided roughly into an inorganic filler and an organic filler. Specifically as an inorganic filler, a silica, an aluminum hydroxide, an aluminum oxide, a zinc oxide, a barium sulfide, magnesium silicate, or such mixture can be used. As a concrete ingredient of an organic filler, acrylic resin, acrylonitrile resin, polyurethane, a polyvinyl chloride, polystyrene, a polyacrylonitrile, a polyamide, etc. can be used.

[0026] The spherical bead of especially the configuration of a light diffusion agent 6 which it is not limited, and the shape of the shape of the shape of a globular shape and a cube, a needle, a cylinder, and a spindle shape, tabular, and a scale, fibrous, etc. are mentioned, for example, is excellent in optical diffusibility especially is desirable.

[0027] Especially as a minimum of the mean particle diameter of a light diffusion agent 6, 3 micrometers, 5 micrometers and 8 more micrometers are desirable, and 30 micrometers and 25 more micrometers are desirable 35 micrometers especially as an upper limit of the mean particle diameter of a light diffusion agent 6. This is from the thickness of the optical sheet 1 increasing and uniform diffusion becoming difficult, when the irregularity of optical layer 3 front face formed by the light diffusion agent 6 as the mean particle diameter of a light diffusion agent 6 is under the above-mentioned range becomes small, there is a possibility that optical diffusibility required as an optical diffusion sheet may not be fulfilled and the average of a light diffusion agent 6 crosses the above-mentioned range conversely.

[0028] Especially as a minimum of the loadings (loadings to the polymer part 100 sections in a binder 5) of a light diffusion agent 6, the 0.1 sections, the five sections and the further 10 sections are desirable, and the 300 sections and the further 200 sections are desirable the 500 sections especially as an upper limit of the loadings of a light diffusion agent 6. This is from the effectiveness which fixes a light diffusion agent 6 falling, when optical diffusibility becomes that the loadings of a light diffusion agent 6 are under the above-mentioned range with imperfection and the loadings of a light diffusion agent 6 cross the above-mentioned range on the other hand.

[0029] The metallic-oxide film 4 is formed from the transparent metallic oxide which has conductivity. As this metallic oxide, ITO (indium oxide tin), ATO (antimony oxide tin), cobalt oxide, the tin oxide, titanium oxide, a zinc oxide, an aluminum oxide, etc. can be used. Especially, ITO is excellent in transparency, and since conductivity is also high, it is desirable as a formation ingredient of the metallic-oxide film 4 concerned.

[0030] what is limited especially as the formation approach of this metallic-oxide film 4 -- it is not -- for example, vacuum evaporation (PVD), the ion plating method, and IBD -- law and IBSD -- law and IBAD -- law, the sputtering method, chemical plating (electroless deposition), etc. are possible. The metallic-oxide film 4 becomes thinly and precise, and since the metallic-oxide film 4 with the high shielding effect of an electromagnetic wave is obtained, especially as for vacuum evaporation, conductive ***** is suitable for the optical sheet 1 concerned. There are a vacuum deposition method, the sputtering method, etc. in this vacuum evaporation.

[0031] In addition, when forming the metallic-oxide film 4 by vacuum evaporation, it depends for transparency and conductivity to the retention temperature of the base material layer 2 which is a processed substrate under membrane formation strongly, and if retention temperature becomes low, transparency and conductivity will fall. On the other hand, since the base material layer 2 is formed from synthetic resin as mentioned above and retention temperature cannot be raised to 180 degrees C or more, the metallic-oxide film 4 vapor-deposited with this retention temperature is in an amorphous condition, and it is difficult to raise transparency and conductivity. Then, the approach of irradiating laser light and raising transparency and conductivity to the metallic-oxide film 4 after membrane formation is developed (for example, refer to JP,10-12060,A).

[0032] As a minimum of the surface electrical resistance of the metallic-oxide film 4, 5ohms / ** is desirable. On the other hand, as an upper limit of the surface electrical resistance of the metallic-oxide film 4, 500ohms / ** is desirable, and especially 250ohms / ** are desirable. This is from it being necessary by the shielding effect of the above-mentioned electromagnetic wave decreasing, to make high temperature at the time of vacuum evaporation of the metallic-oxide film 4, in order to make surface electrical resistance at reverse smaller than the above-mentioned minimum, consequently inviting degradation of distortion by the heat of the base material layer 2 and the optical layer 3, and the activity as an optical diffusion sheet becoming difficult, when the surface electrical resistance of the metallic-oxide film 4 exceeds the above-mentioned upper limit.

[0033] Next, the manufacture approach of the optical sheet 1 concerned is explained. the process to which the manufacture approach of the optical sheet 1 concerned carries out the laminating of the metallic-oxide film 4 by the vacuum evaporation of a metallic oxide to the rear face of (a) base material layer 2 etc., the process which manufacture the coating liquid for optical layers by mixing a light diffusion agent 6 to the resin constituent which constitutes the (b) binder 5, and (c) -- it has the process which carries out the laminating of the optical layer 3 by carrying out coating of this coating liquid for optical layers to the front face of the base material layer 2.

[0034] According to the optical sheet 1 concerned, an optical spreading effect can be done so by the optical layer 3, and the electromagnetic wave generated from a lamp etc. with the metallic-oxide film 4 can be covered. Therefore, a flicker by the inconvenience by leakage of an electromagnetic wave, i.e., a liquid crystal display screen, incorrect actuation of other instruments, etc. can be prevented.

[0035] The optical sheet 11 of drawing 2 consists of the base material layer 2, an optical layer 3 by which the laminating was carried out to the side front of this base material layer 2, metallic-oxide film 4 by which the laminating was carried out to the rear face of the base material layer 2, and a sticking prevention layer 12 by which the laminating was carried out to the rear face of this metallic-oxide film 4. Since this base material layer 2, the optical layer 3, and the metallic-oxide film 4 are the same as the thing of the operation gestalt shown in drawing 1, they attach the same number and omit explanation. Therefore, the optical sheet 1 concerned can also do an optical spreading effect so by the optical layer 3, and can cover the electromagnetic wave generated from a lamp etc. with the metallic-oxide film 4.

[0036] The sticking prevention layer 12 consists of a binder 13 and a bead 14 distributed in this binder 13. The thing same as a binder 13 as the binder 5 of the optical layer 3 is used, and the thing same as a bead 14 as the light diffusion agent 6 of the optical layer 3 is used. Although especially the thickness (thickness of binder 13 part except a bead 14) of this sticking prevention layer 12 is not limited, it considers, for example as 1-micrometer or more 10-micrometer or less extent.

[0037] Since the loadings of a bead 14 are comparatively little, the bead 14 of each other is estranged and is distributed in a binder 13. And the soffit is carrying out little projection of many of beads 14 very much from the binder 13.

Therefore, if the laminating of this optical sheet 11 is carried out to a light guide plate, the soffit of the projecting bead 14 will contact front faces, such as a light guide plate, and the whole surface of the rear face of the optical sheet 11 will not contact a light guide plate etc. Thereby, sticking of the optical sheet 11, a light guide plate, etc. is prevented, and the brightness nonuniformity of the screen of a liquid crystal display is stopped.

[0038] Next, the manufacture approach of the optical sheet 11 is explained. The process to which the manufacture approach of the optical sheet 11 concerned carries out the laminating of the metallic-oxide film 4 by the vacuum evaporation of a metallic oxide to the rear face of (a) base material layer 2 etc., (b) The process which manufactures the coating liquid for optical layers by mixing a light diffusion agent 6 to the resin constituent which constitutes a binder 5, (c) The process which carries out the laminating of the optical layer 3 by carrying out coating of this coating liquid for optical layers to the front face of the base material layer 2, (d) -- the process which manufactures the coating liquid for sticking prevention layers by mixing a bead 14 to the resin constituent which constitutes a binder 13, and (e) -- it has the process which carries out the laminating of the sticking prevention layer 12 by carrying out coating of this coating liquid for sticking prevention layers to the rear face of the metallic-oxide film 4.

[0039] Therefore, it consists of optical sheets 23 containing the lamp 21 as shown in drawing 3 (a), a light guide plate 22, the optical diffusion sheet 24, and the prism sheet 25 etc. In the back light unit 20 for liquid crystal displays which is made to distribute the beam of light emitted from a lamp 21, and is led to a front-face side. If the above-mentioned optical sheets 1 and 11 are used as an optical diffusion sheet 24, since an electromagnetic wave will be covered with the optical sheets 1 and 11 concerned, The ITO vacuum evaporation film currently used for the conventional liquid crystal display can be omitted, and thin-shape-izing, lightweight-izing, and the improvement in brightness in a liquid crystal display can be promoted.

[0040] In addition, the optical sheet of this invention is not limited to the above-mentioned operation gestalt, it is also possible to carry out the laminating of the metallic-oxide film 4 to the front face of the base material layer 2, and it is also possible to carry out a laminating to the both sides of the front face of the base material layer 2 and a rear face. Furthermore, the metallic-oxide film 4 can also carry out a laminating to the front face of the optical layer 3, or the rear face of the sticking prevention layer 12. The screening of an electromagnetic wave is done so with any means. On the other hand, the laminating of the metallic-oxide film 4 may be carried out to the rear face or front face (that is, prism side) of a prism sheet, and it does the screening of an electromagnetic wave so similarly.

[0041]

[Effect of the Invention] As explained above, according to the optical sheet of this invention, in addition to doing a predetermined optical function so by the optical layer, the electromagnetic wave generated from a lamp etc. with the metallic-oxide film can be covered, consequently a flicker by the inconvenience by leakage of an electromagnetic wave, i.e., a liquid crystal display screen, incorrect actuation of other instruments, etc. can be prevented.

[0042] Moreover, according to the back light unit equipped with the optical sheet concerned, according to the shielding effect of the electromagnetic wave which the optical sheet concerned has, the ITO vacuum evaporation film currently used for the conventional liquid crystal display can be omitted, consequently thin-shape-izing, lightweight-izing, and the improvement in brightness in a liquid crystal display can be promoted.

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-107212

(P2003-107212A)

(43) 公開日 平成15年4月9日(2003.4.9)

(51) Int.Cl.	識別記号	F I	テ-リ-ト*(参考)
G 0 2 B 5/02		G 0 2 B 5/02	B 2 H 0 4 2
F 2 1 V 8/00	6 0 1	F 2 1 V 8/00	6 0 1 A 2 H 0 9 1
G 0 2 F 1/1335		G 0 2 F 1/1335	5 C 0 9 4
1/13357		1/13357	5 G 4 3 5
G 0 9 F 9/00	3 0 9	G 0 9 F 9/00	3 0 9 A
審査請求 未請求 請求項の数10 OL (全 7 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2001-295618(P2001-295618)

(22) 出願日 平成13年9月27日(2001.9.27)

(71) 出願人 000165088

恵和株式会社

大阪府大阪市東淀川区上新庄1丁目2番5号

(72) 発明者 岡部 元彦

和歌山県日高郡印南町印南原4026-13 恵和株式会社研究開発センター内

(72) 発明者 峯尾 裕

和歌山県日高郡印南町印南原4026-13 恵和株式会社研究開発センター内

(74) 代理人 100120329

弁理士 天野 一規 (外1名)

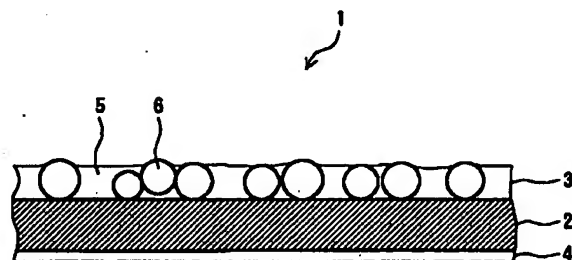
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学シート及びこれを用いたバックライトユニット

(57) 【要約】

【課題】 電磁波の遮蔽が可能な光学シート、及び、液晶表示装置の厚み、重量及び光線ロスを低減することができるバックライトユニットの提供を目的とするものである。

【解決手段】 透明な基材層2と、光学的機能を有する光学層3とを備える光学シート1であって、さらに導電性を有する透明な金属酸化物膜4が積層されていることを特徴とする。この金属酸化物膜4は蒸着により積層するとよい。金属酸化物膜4としてはITO蒸着膜が好ましい。金属酸化物膜4の表面抵抗としては $5\Omega/\square$ 以上 $500\Omega/\square$ 以下が好ましい。金属酸化物膜4は基材層2の表面及び／又は裏面に積層してもよく、光学シート1の表面及び／又は裏面に積層してもよい。



(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 透明な基材層と、光学的功能を有する光学層とを備える光学シートであって、さらに導電性を有する透明な金属酸化物膜が積層されていることを特徴とする光学シート。

【請求項2】 上記金属酸化物膜が蒸着により積層されている請求項1に記載の光学シート。

【請求項3】 上記金属酸化物膜を構成する金属酸化物としてITOが用いられている請求項2に記載の光学シート。

【請求項4】 上記金属酸化物膜の表面抵抗が $5\Omega/\square$ 以上 $500\Omega/\square$ 以下である請求項1、請求項2又は請求項3に記載の光学シート。

【請求項5】 上記金属酸化物膜が基材層の表面及び／又は裏面に積層されている請求項1から請求項4のいずれか1項に記載の光学シート。

【請求項6】 上記金属酸化物膜が表面及び／又は裏面に積層されている請求項1から請求項4のいずれか1項に記載の光学シート。

【請求項7】 上記光学層が、バインダーと、このバインダー中に分散する光拡散剤とを有する請求項1から請求項6のいずれか1項に記載の光学シート。

【請求項8】 上記光学層が、三角柱状のプリズム部をストライプ状に有する請求項1から請求項6のいずれか1項に記載の光学シート。

【請求項9】 上記基材層を基準にして光学層側と反対側に、バインダー中にビーズが分散するスティッキング防止層をさらに備える請求項1から請求項8のいずれか1項に記載の光学シート。

【請求項10】 ランプから発せられる光線を分散させて表面側に導く液晶表示装置用のバックライトユニットにおいて、請求項1から請求項9のいずれか1項に記載の光学シートを備えていることを特徴とする液晶表示装置用のバックライトユニット。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、拡散、集光、屈折、反射等の所定の光学的功能を有し、特に液晶表示装置のバックライトユニットに好適な光学シート、及び、これを用いたバックライトユニットに関するものである。

【0002】

【従来の技術】液晶表示装置は、液晶層を背面から照らして発光させるバックライト方式が普及し、液晶層の下面側にバックライトユニットが装備されている。かかるバックライトユニット20は、一般的には図3(a)に示すように、光源としての棒状のランプ21と、このランプ21に端部が沿うように配置される方形板状の導光板22と、この導光板22の表面側に積層された複数枚の光学シート23とを装備している。この光学シート2

2

3はそれぞれ、屈折、拡散等の特定の光学的功能を有するものであり、具体的には、導光板22の表面側に配設される光拡散シート24、光拡散シート24の表面側に配設されるプリズムシート25などが該当する。

【0003】このバックライトユニット20の機能を説明すると、まず、ランプ21より導光板22に入射した光線は、導光板22裏面の反射ドット又は反射シート

(図示されず)及び各側面で反射され、導光板22表面から出射される。導光板22から出射した光線は光拡散シート24に入射し、拡散され、光拡散シート24表面より出射される。その後、光拡散シート24から出射された光線は、プリズムシート25に入射し、プリズムシート25の表面に形成されたプリズム部25aによって、略真上方向にピークを示す分布の光線として出射される。このように、ランプ21から出射された光線が、光拡散シート24によって拡散され、またプリズムシート25によって略真上方向にピークを示すように屈折され、さらに上方の図示していない液晶層全面を照明するものである。

【0004】また図示していないが、上述のプリズムシート25などの集光特性を考慮し、光拡散シートやプリズムシートなどの光学シート23をさらに配設したバックライトユニットもある。

【0005】光拡散シート24としては、一般的には図3(b)に示すように、透明な合成樹脂製の基材層26と、この基材層26の表面に積層された光拡散性を有する光学層27とを備えるものが用いられており、この光学層27はバインダー28中に樹脂ビーズ、ガラスビーズ等の光拡散剤29が分散した構造を有している。またプリズムシート25としては、図3(a)に示すように、透明な合成樹脂製の基材層と、この基材層の表面にストライプ状に突設された三角柱状のプリズム部(光学層に相当する)25aとを一体又は別体に有するものが用いられている。つまり、バックライトユニット20の光学シート23は、所定の光学的功能を奏するよう構成されたものであり、光学的功能以外の機能を意図的に付加したものは現在存在しない。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】一方、上記バックライトユニット20が組み込まれた液晶表示装置は、ランプ21やインバーターなどから電磁波が出ており、この電磁波によって液晶表示画面にぶれやちらつきなどが発生したり、ノイズとして他の計器類に誤作動を生じさせることがある。かかる不都合を防止するため、従来、液晶表示装置にITO蒸着フィルムを装備したり、銅板や金箔、銀箔、銅箔等のテープを配設することで、電磁波を遮蔽している。しかし、これらの電磁波遮蔽手段では、光学的功能部材以外の部材を付加するため、液晶表示装置の厚み及び重量の増加を招来し、ひいては光線ロスの増加のおそれがある。

(3)

【0007】本発明はこれらの不都合に鑑みてなされたものであり、電磁波の遮蔽が可能な光学シート、及び、液晶表示装置の厚み、重量及び光線ロスを低減することができるバックライトユニットの提供を目的とするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するためになされた発明は、透明な基材層と、光学的機能を有する光学層とを備える光学シートであって、さらに導電性を有する透明な金属酸化物膜が積層されていることを特徴とする光学シートである。ここで、「基材層」とは光学シートとしての強度、形状等を保持するための層であり、「光学層」とは拡散、集光、屈折、反射等の所定の光学的機能を奏するための層であるが、両層が明確に区別されず、一体に成形されている場合も含む概念である。また、「透明」とは、無色透明に限定されず、有色透明、半透明等を含む概念である。

【0009】当該光学シートによれば、光学層によって所定の光学的機能を奏することに加え、積層された、導電性を有する金属酸化物膜によってランプ等から発生する電磁波を遮蔽することができる。そのため、電磁波による液晶表示画面のぶれ・ちらつきや、他の計器類に対する誤作動等の影響を防止することができる。また、電磁波の遮蔽のための金属酸化物膜が透明であることから、金属酸化物膜による光線ロスが低減され、上記光学的機能の支障となることもない。

【0010】上記金属酸化物膜は蒸着により積層するとよい。かかる蒸着によれば、金属酸化物を薄くかつ緻密に積層することができる。そのため、上記電磁波の遮蔽作用が促進され、金属酸化物膜による光線ロスの低減作用も促進される。

【0011】上記金属酸化物膜を構成する金属酸化物としてITOを用いるとよい。このITO（酸化インジウム・スズ）は、導電性及び透明性に優れ、光学シートに積層する電磁波の遮蔽材料として好適である。

【0012】上記金属酸化物膜の表面抵抗としては5Ω/□以上500Ω/□以下が好ましい。このように光学シートに積層する金属酸化物膜の表面抵抗を上記範囲とすることで、上記電磁波の遮蔽作用を効果的に奏することができる。

【0013】上記金属酸化物膜は基材層の表面及び／又は裏面に積層するとよい。通常、基材層の表面及び裏面は平滑であるため、かかる基材層に対して金属酸化物を積層するのが製造上最も容易である。また、基材層が光学シートの構成材料の中で強度、耐熱性等が最も高いため、金属酸化物膜の積層時に積層対象物（基材層）の温度を最も高くでき、その結果、金属酸化物膜の導電性を高め、ひいては電磁波の遮蔽作用を向上することができる。

【0014】一方、上記金属酸化物膜は表面及び／又は

裏面（光学シートの表面及び／又は裏面）に積層してもよい。このように、光学シートの外面に金属酸化物膜を積層することで、上記電磁波の遮蔽作用を効果的に奏することができる。

【0015】上記光学層が、バインダーと、このバインダー中に分散する光拡散剤とを有する、いわゆるビーズ塗工タイプの光拡散シートに上記金属酸化物膜を積層するとよい。光拡散シートの場合、透過光線を均一に拡散させることを本質的機能とすることから、金属酸化物膜の積層によって多少透明性が低下しても、光拡散性の面からは弊害が少ない。

【0016】また、上記光学層が、三角柱状のプリズム部をストライプ状に有するプリズムシートに上記金属酸化物膜を積層してもよい。プリズムシートは通常バックライトユニットの表面側に配設されるため、この手段のようにプリズムシートに上記金属酸化物膜を積層することで、液晶パネルに最も近いところで電磁波を遮蔽することが可能であり、液晶表示画面のぶれやちらつきを効果的に抑えることができる。

【0017】さらに、上記基材層を基準にして光学層側と反対側に、バインダー中にビーズが分散するスティッキング防止層をさらに備えることができる。かかるスティッキング防止層によって、当該光学シートと重ねて配設される導光板等とのスティッキングが防止され、スティッキングによって液晶表示画面に生じる干涉模様や輝度ムラが抑えられる。

【0018】従って、ランプから発せられる光線を分散させて表面側に導く液晶表示装置用のバックライトユニットにおいて、上記光学シートを備えると、従来の液晶表示装置に使用されているITO蒸着フィルム等を省略することができ、液晶表示装置の薄型化、軽量化及び輝度向上を促進することができる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、適宜図面を参照しつつ本発明の実施の形態を詳説する。図1は本発明の一実施形態に係る光学シートを示す模式的断面図で、図2は図1の光学シートとは異なる形態の光学シートを示す模式的断面図である。

【0020】図1の光学シート1は、具体的には光拡散シートであり、基材層2と、この基材層2の表面に積層される光学層（光拡散層）3と、基材層2の裏面に積層された金属酸化物膜4とを備えている。

【0021】基材層2は、光線を透過させる必要があるため透明、特に無色透明の合成樹脂から形成されている。かかる基材層2に用いられる合成樹脂としては、特に限定されるものではなく、例えば、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、アクリル樹脂、ポリカーボネート、ポリスチレン、ポリオレフィン、セルロースアセテート、耐候性塩化ビニル等が挙げられる。中でも、耐熱性が高いポリエチレンテレフタレ

(4)

5

ート、ポリエチレンナフタレート、ポリカーボネートが好ましい。なお、耐熱性、寸法安定性等の向上のために、基材層2の内部にコロイダルシリカ、コロイダル酸化アルミニウム、コロイダル炭酸カルシウム、スメクタイト、マイカ、酸化チタン、酸化ジルコン、酸化アンチモン、酸化亜鉛、酸化マグネシウム、タルク、アルミナ、硫酸バリウム、アスベストなどの無機超微粒子を分散含有させてもよい。

【0022】基材層2の厚み(平均厚み)は、特に限定されないが、例えば10 μ m以上500 μ m以下、好ましくは35 μ m以上250 μ m以下とされる。基材層2の厚みが上記範囲未満であると、光学層3を形成するための樹脂組成物を塗工した際にカールが発生しやすくなってしまう、取扱いが困難になる等の不都合が発生する。逆に、基材層2の厚みが上記範囲を超えると、液晶表示装置の輝度が低下してしまうことがあり、またバックライトユニットの厚みが大きくなって液晶表示装置の薄型化の要求に反することにもなる。

【0023】光学層3は、バインダー5と、このバインダー5中に分散する光拡散剤6とから構成されている。このように分散した光拡散剤6により、この光学層3を裏側から表側に透過する光線を略均一に拡散させることができる。また、光拡散剤6の上端をバインダー5から突出させることで、光線をより良く拡散させることができる。なお、光学層3の厚み(光拡散剤6を除いたバインダー5部分の厚み)は特に限定されないが、例えば1 μ m以上30 μ m以下程度とされている。

【0024】バインダー5に用いられる合成樹脂としては、例えばアクリル系樹脂、ポリウレタン、ポリエステル、フッ素系樹脂、シリコン系樹脂、ポリアミドイミド、エポキシ樹脂等が挙げられる。またバインダー5には、上記のポリマーの他、例えば可塑剤、安定化剤、劣化防止剤、分散剤等が配合されてもよい。バインダー5に用いられる合成樹脂は光線を透過させる必要があるので透明とされており、特に無色透明が好ましい。

【0025】光拡散剤6は、光線を拡散させる性質を有する粒子であり、無機フィラーと有機フィラーに大別される。無機フィラーとしては、具体的には、シリカ、水酸化アルミニウム、酸化アルミニウム、酸化亜鉛、硫化バリウム、マグネシウムシリケート、又はこれらの混合物を用いることができる。有機フィラーの具体的な材料としては、アクリル樹脂、アクリロニトリル樹脂、ポリウレタン、ポリ塩化ビニル、ポリスチレン、ポリアクリロニトリル、ポリアミド等を用いることができる。

【0026】光拡散剤6の形状は、特に限定されるものではなく、例えば球状、立方状、針状、棒状、紡錘形状、板状、鱗片状、繊維状などが挙げられ、中でも光拡散性に優れる球状のビーズが好ましい。

【0027】光拡散剤6の平均粒子径の下限としては3 μ m、特に5 μ m、さらに8 μ mが好ましく、光拡散剤

6

6の平均粒子径の上限としては35 μ m、特に30 μ m、さらに25 μ mが好ましい。これは、光拡散剤6の平均粒子径が上記範囲未満であると、光拡散剤6によって形成される光学層3表面の凹凸が小さくなり、光拡散シートとして必要な光拡散性を満たさないおそれがあり、逆に、光拡散剤6の平均が上記範囲を超えると、光学シート1の厚さが増大し、かつ、均一な拡散が困難になることからである。

【0028】光拡散剤6の配合量(バインダー5中のポリマー分100部に対する配合量)の下限としては0.1部、特に5部、さらに10部が好ましく、光拡散剤6の配合量の上限としては500部、特に300部、さらに200部が好ましい。これは、光拡散剤6の配合量が上記範囲未満であると、光拡散性が不十分となってしまう、一方、光拡散剤6の配合量が上記範囲を超えると光拡散剤6を固定する効果が低下することからである。

【0029】金属酸化物膜4は、導電性を有する透明な金属酸化物から形成されている。この金属酸化物としては、ITO(酸化インジウム・スズ)、ATO(酸化アンチモン・スズ)、酸化コバルト、酸化スズ、酸化チタン、酸化亜鉛、酸化アルミニウムなどを用いることができる。中でも、ITOは透明性に優れ、導電性も高いため当該金属酸化物膜4の形成材料として好ましい。

【0030】この金属酸化物膜4の形成方法としては、特に限定されるものではなく、例えば蒸着(PVD法)、イオンプレーティング法、IBD法、IBSD法、IBAD法、スパッタリング法、化学メッキ(無電解メッキ)などが可能である。特に蒸着は、金属酸化物膜4が薄くかつ緻密になり、導電性ひいては電磁波の遮蔽効果が高い金属酸化物膜4が得られるため当該光学シート1に好適である。この蒸着には真空蒸着法やスパッタリング法などがある。

【0031】なお、金属酸化物膜4を蒸着により形成する場合、透明性と導電性は成膜中の被処理基板である基材層2の保持温度に強く依存しており、保持温度が低くなると透明性及び導電性が低下する。一方、基材層2は前述のように合成樹脂から形成されており、保持温度を180℃以上にあげることにはできないため、かかる保持温度で蒸着された金属酸化物膜4はアモルファス状態であり、透明性及び導電性を高めることは困難である。そこで、成膜後の金属酸化物膜4にレーザー光を照射して透明性及び導電性を高める方法が開発されている(例えば特開平10-12060号公報参照)。

【0032】金属酸化物膜4の表面抵抗の下限としては5 Ω /□が好ましい。一方、金属酸化物膜4の表面抵抗の上限としては500 Ω /□が好ましく、250 Ω /□が特に好ましい。これは、金属酸化物膜4の表面抵抗が上記上限を超えると、上記電磁波の遮蔽効果が低減し、逆に、表面抵抗を上記下限より小さくするためには、金属酸化物膜4の蒸着時の温度を高くする必要がある、そ

(5)

7

の結果、基材層2の熱による歪みや光学層3の劣化を招来し、光拡散シートとしての使用が困難になることからである。

【0033】次に、当該光学シート1の製造方法について説明する。当該光学シート1の製造方法は、(a)基材層2の裏面に対する金属酸化物の蒸着等によって金属酸化物膜4を積層する工程と、(b)バインダー5を構成する樹脂組成物に光拡散剤6を混合することで光学層用塗工液を製造する工程と、(c)この光学層用塗工液を基材層2の表面に塗工することで光学層3を積層する工程とを有する。

【0034】当該光学シート1によれば、光学層3によって光拡散効果を奏し、金属酸化物膜4によってランプ等から発生する電磁波を遮蔽することができる。そのため、電磁波の漏洩による不都合、つまり液晶表示画面のちらつきや他の計器類の誤作動等を防止することができる。

【0035】図2の光学シート11は、基材層2と、この基材層2の表側に積層された光学層3と、基材層2の裏面に積層された金属酸化物膜4と、この金属酸化物膜4の裏面に積層されたスティッキング防止層12とから構成されている。この基材層2、光学層3及び金属酸化物膜4は、図1に示された実施形態のものと同じであるため、同一番号を付して説明を省略する。従って、当該光学シート1も、光学層3によって光拡散効果を奏し、金属酸化物膜4によってランプ等から発生する電磁波を遮蔽することができる。

【0036】スティッキング防止層12は、バインダー13と、このバインダー13中に分散するビーズ14とから構成されている。バインダー13としては光学層3のバインダー5と同様のものが用いられ、ビーズ14としては光学層3の光拡散剤6と同様のものが用いられる。このスティッキング防止層12の厚み(ビーズ14を除いたバインダー13部分の厚み)は特に限定されないが、例えば1 μ m以上10 μ m以下程度とされている。

【0037】ビーズ14の配合量は比較的少量とされているので、ビーズ14は互いに離間してバインダー13中に分散している。そして、ビーズ14の多くはその下端がバインダー13からごく少量突出している。そのため、この光学シート11を導光板と積層すると、突出したビーズ14の下端が導光板等の表面に当接し、光学シート11の裏面の全面が導光板等と当接することがない。これにより、光学シート11と導光板等とのスティッキングが防止され、液晶表示装置の画面の輝度ムラが抑えられる。

【0038】次に、光学シート11の製造方法を説明する。当該光学シート11の製造方法は、(a)基材層2の裏面に対する金属酸化物の蒸着等によって金属酸化物膜4を積層する工程と、(b)バインダー5を構成する

8

樹脂組成物に光拡散剤6を混合することで光学層用塗工液を製造する工程と、(c)この光学層用塗工液を基材層2の表面に塗工することで光学層3を積層する工程と、(d)バインダー13を構成する樹脂組成物にビーズ14を混合することでスティッキング防止層用塗工液を製造する工程と、(e)このスティッキング防止層用塗工液を金属酸化物膜4の裏面に塗工することでスティッキング防止層12を積層する工程とを有する。

【0039】従って、図3(a)に示すようなランプ21、導光板22、及び、光拡散シート24及びプリズムシート25を含む光学シート23などから構成され、ランプ21から発せられる光線を分散させて表面側に導く液晶表示装置用のバックライトユニット20において、光拡散シート24として上記光学シート1、11を用いると、当該光学シート1、11によって電磁波が遮蔽されるため、従来の液晶表示装置に使用されているITO蒸着フィルム等を省略することができ、液晶表示装置の薄型化、軽量化及び輝度向上を促進することができる。

【0040】なお、本発明の光学シートは上記実施形態に限定されるものではなく、例えば金属酸化物膜4は基材層2の表面に積層することも可能であり、基材層2の表面及び裏面の双方に積層することも可能である。さらに、金属酸化物膜4は光学層3の表面又はスティッキング防止層12の裏面に積層することも可能である。いずれの手段でも電磁波の遮蔽作用を奏する。一方、金属酸化物膜4はプリズムシートの裏面又は表面(つまりプリズム面)に積層してもよく、同様に電磁波の遮蔽作用を奏する。

【0041】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の光学シートによれば、光学層によって所定の光学的機能を奏することに加え、金属酸化物膜によってランプ等から発生する電磁波を遮蔽することができ、その結果、電磁波の漏洩による不都合、つまり液晶表示画面のちらつきや他の計器類の誤作動等を防止することができる。

【0042】また、当該光学シートを備えたバックライトユニットによれば、当該光学シートが有する電磁波の遮蔽効果により、従来の液晶表示装置に使用されているITO蒸着フィルム等を省略することができ、その結果、液晶表示装置の薄型化、軽量化及び輝度向上を促進することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る光学シートを示す模式的断面図である。

【図2】図1の光学シートとは異なる形態の光学シートを示す模式的断面図である。

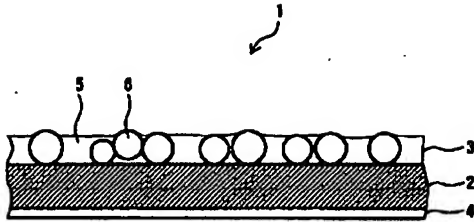
【図3】(a)は一般的なエッジライト型バックライトユニットを示す模式的斜視図、(b)は一般的な光拡散シートを示す模式的断面図である。

【符号の説明】

50

- 9
- 1・・・光学シート
 - 2・・・基材層
 - 3・・・光学層
 - 4・・・金属酸化物膜
 - 5・・・バインダー

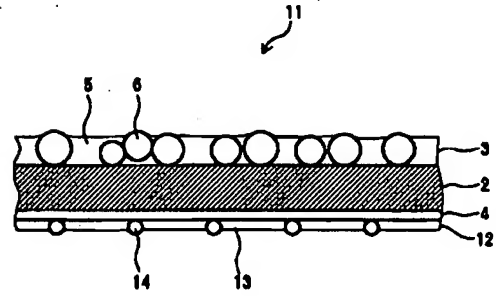
【図1】



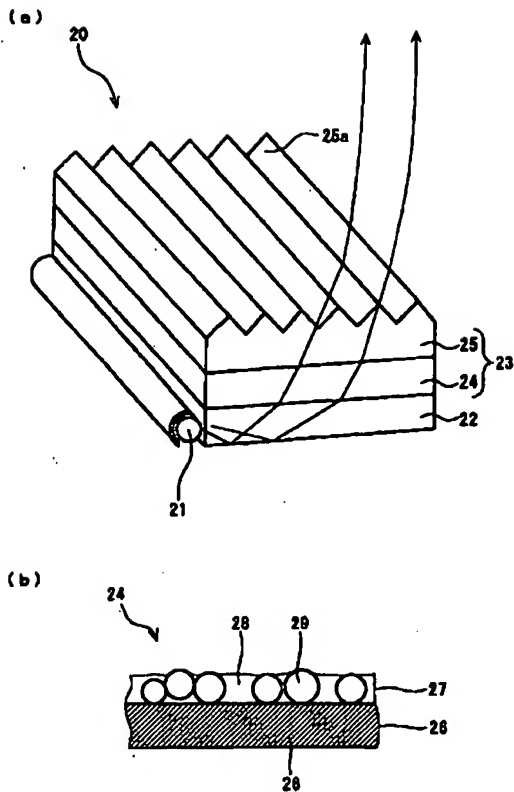
(6)

- 10
- 6・・・光拡散剤
 - 11・・・光学シート
 - 12・・・スティッキング防止層
 - 13・・・バインダー
 - 14・・・ビーズ

【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7
G 0 9 F 9/00

識別記号
3 2 4
3 3 6

F I
G 0 9 F 9/00

テ-マ-ド (参考)

3 2 4
3 3 6 C

(7)

3 3 6 J

9/35

// F 2 1 Y 103:00

Fターム(参考) 2H042 AA26 BA02 BA12 BA15 BA20
CA15 DA21
2H091 FA14Z FA21X FA23Y FA41Z
FB02 LA11 LA18 LA30
5C094 AA10 AA15 BA43 ED13 FB18
JA05
5G435 AA16 AA18 BB12 BB15 EE23
EE27 FF06 FF12 GG33

9/35

F 2 1 Y 103:00